

⑯ BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENT- UND
MARKENAMT

⑯ Gebrauchsmusterschrift
⑯ DE 200 01 103 U 1

⑮ Int. Cl. 7:
F 16 B 19/04

⑯ Aktenzeichen: 200 01 103.0
⑯ Anmeldetag: 22. 1. 2000
⑯ Eintragungstag: 27. 4. 2000
⑯ Bekanntmachung im Patentblatt: 31. 5. 2000

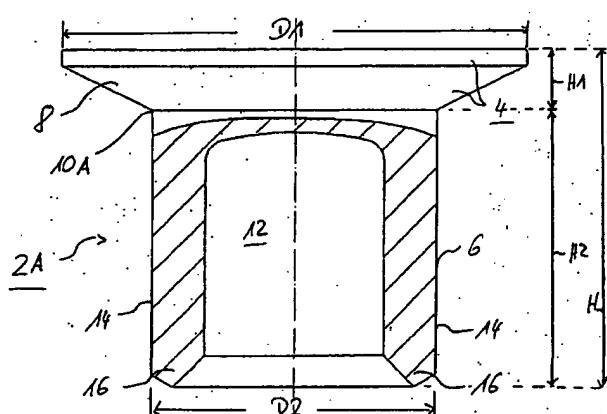
⑯ Innere Priorität:
199 03 059. 6 26. 01. 1999

⑯ Inhaber:
Richard Bergner GmbH & Co, 91126 Schwabach,
DE

⑯ Vertreter:
E. Tergau und Kollegen, 90482 Nürnberg

⑯ Stanzniet

⑯ Stanzniet (2) mit einem Nietkopf (4) und einem sich an diesen anschließenden Nietschaft (6), dadurch gekennzeichnet, dass der Übergang (8) vom Außendurchmesser (D2) des Nietschafts (6) in den Außendurchmesser (D1) des Nietkopfs (4) in einer Anzahl von diskreten Abschnitten (22) erfolgt.



DE 200 01 103 U 1

BEST AVAILABLE COPY

DE 200 01 103 U 1

1

2

Beschreibung

3

4

Stanzniet

5

6 Die Erfindung betrifft ein Stanzniet, insbesondere in Form eines Halbhohlniets, mit
7 einem Nietkopf und mit einem sich an diesen anschließenden Nietschaft.

8

9 Ein solches Stanzniet wird in der Verbindungstechnik zum Verbinden mehrerer
10 Fügeteile verwendet. Beim Stanzniet- oder Fügevorgang durchstößt das Stanzniet
11 mit seinem am Ende des Nietschafts angeordneten Nietfuß das erste, obenlie-
12 gende Fügeteil. Beim Eindringen des Niets in das zweite, untenliegende Fügeteil
13 weitet und spreizt sich der hohl ausgeführte Nietschaft auf. Durch die Weitung und
14 Spreizung wird in der Regel ein Hinterschnitt des von dem Stanzniet bereits
15 durchdrungenen Fügeteil-Materials bewirkt und es entsteht eine formschlüssige
16 Verbindung. Beim Stanzen entfällt also die Notwendigkeit des Vorlochens. Der
17 Fügeprozess ist daher sehr flexibel und vor allen Dingen schnell. Stanzen
18 werden nicht zuletzt deshalb vermehrt im Automobilsektor eingesetzt, um Karos-
19 seriebleche miteinander zu verbinden.

20

21 Die Qualität der Nietverbindung wird entscheidend von der Geometrie des Niets
22 im Ausgangszustand beeinflusst. Bereits geringfügige Geometrieveränderungen, bei-
23 spielsweise im Bereich von 1/10mm im Nietfußbereich, führen zu deutlich mess-
24 baren Eigenschaftsänderungen der fertigen Nietverbindung.

25

26 In der WO85/05414 ist ein herkömmliches Stanzniet beschrieben, bei dem in ei-
27 nem der dargestellten Ausführungsbeispiele der Nietschaft unter Bildung eines
28 rechten Winkels in die Unterseite des Nietkopfs übergeht. In einer weiteren dar-
29 gestellten Ausführungsform ist der Übergang zwischen dem Außendurchmesser
30 des Nietschafts und dem des Nietkopfs schräg ausgebildet. Im Schnitt gesehen ist
31 der Übergang also trapezförmig. Gemeinsam ist beiden Ausführungsformen, dass
32 zwischen dem Nietschaft und dem Nietkopf ein starker Knick gebildet ist. An die-

DE 20001103 U1

1 ser Knickstelle treten beim Fügevorgang mitunter hohe Spannungsspitzen auf, die
2 die Qualität der fertigen Nietverbindung nachteilig beeinflussen. Zudem besteht
3 die Gefahr, dass im Bereich des Knicks zwischen dem Nietkopf und den Fügeteilen
4 ein Hohlraum eingeschlossen wird, so dass die Verbindung anfällig für Korrosion
5 ist.

6

7 In der DE43 33 052 A1 ist ein Stanzniet beschrieben, bei dem der Nietschaft ge-
8 rundet in den Nietkopf übergeht, wobei die Rundung einen Unterkopfradius bildet.
9 Durch diese Ausgestaltung sollen Spannungsspitzen beim Fügevorgang vermie-
10 den werden.

11

12 Im Automobilbau geht nicht zuletzt aus Gründen der Kraftstoffersparnis der Trend
13 vermehrt zur Leichtbauweise. In jüngster Zeit wurden zu diesem Zweck soge-
14 nannte höherfeste Stahlbleche entwickelt, die verbesserte mechanische Eigen-
15 schaften aufweisen. Dadurch ist die Verwendung von dünneren Blechen möglich,
16 so dass das eingesetzte Material und damit das Gewicht reduziert werden. Typi-
17 scherweise liegen die Blechstärken solcher höherfesten Stahlbleche bei etwa
18 1mm. Diese extrem dünnen Bleche werfen das Problem auf, dass der Nietschaft
19 nur sehr kurz ausgeführt werden kann, und dass das Auseinanderspreizen des
20 Nietschafts innerhalb einer relativ kurzen Wegstrecke erfolgen muss. Da die He-
21 belwirkung für das Aufspreizen des Schafts aufgrund der geringen Schaftlänge
22 klein ist, sollte der Schaft leicht aufspreizbar sein, um einen ausreichenden Hin-
23 terschnitt zu erhalten. Das aus der DE 43 33 052 A1 bekannte Niet ist zur Verbin-
24 dung solcher dünnen Bleche nur bedingt geeignet, da wegen des Unterkopfradius
25 im Übergangsbereich zwischen Nietschaft und Nietkopf eine vergleichsweise gro-
26 ße Materialanhäufung vorliegt. Diese Materialanhäufung erschwert die Aufsprei-
27 zung des Nietschafts, insbesondere bei kurzen Schaftlängen.

28

29 Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Stanzniet anzugeben, das insbe-
30 sondere auch zum Verbinden von dünnen Fügeteilen geeignet ist.

31

- 1 Die Aufgabe wird gemäß der Erfindung gelöst durch ein Stanzniet mit einem Nietkopf und einem sich an diesen anschließenden Nietschaft, wobei der Übergang vom Außendurchmesser des Nietschafts in den Außendurchmesser des Nietkopfs in einer Anzahl von diskreten Abschnitten erfolgt.
- 5
- 6 Im Übergangsbereich sind also mehrere Abschnitte mit unterschiedlichen Außenabmessungen vorgesehen. Diese Ausbildung hat einerseits den Vorteil, dass durch die Anordnung von mehreren Abschnitten die zwischen den Abschnitten auftretenden Knickstellen relativ klein sind, so dass beim Fügevorgang keine oder nur geringe Spannungsspitzen auftreten, und dass das Ausbilden von Hohlräumen zwischen dem Nietkopf und den zu fügenden Fügeteilen vermieden ist.
- 12 Gleichzeitig besteht durch die Anordnung mehrerer diskreter Abschnitte die Möglichkeit, die Materialanhäufung an der Unterseite des Nietkopfs, also im Bereich des Übergangs vom Nietschaft zum Nietkopf, gering zu halten. Dies hat zur Folge, dass der Nietschaft einen möglichst langen parallel verlaufende Nietschaft ohne wulstartige Verdickung aufweist. Damit ist ein leichtes Aufspreizen des Nietschafts gewährleistet. Die vorgeschlagene Nietgeometrie verbindet also den Vorteil der Vermeidung von Spannungsspitzen mit dem Vorteil der Eignung für dünne Bleche.
- 20
- 21 Die Ausbildung des Übergangs mit mehreren diskreten Abschnitten hat im Vergleich zu der bekannten Ausführung mit dem Unterkopfradius den wesentlichen Vorteil, dass das Verhältnis zwischen Kopfdurchmesser und Schaftdurchmesser nahezu problemlos variiert, insbesondere erhöht, werden kann, ohne dass eine zu große Materialanhäufung an der Unterseite des Nietkopfs auftritt. Durch die neue Unterkopfgeometrie lässt sich also ein längerer paralleler Nietschaft erzielen. Die neue Unterkopfgeometrie mit diskreten Abschnitten gewährleistet zudem einen ausreichend großen Hinterschnitt und damit eine hohe Festigkeit der Stanznielverbindung. Diese hohe Festigkeit wird bereits bei relativ geringen Einpresskräften erreicht.

31

1 In einer bevorzugten Ausführung geht der Nietschaft – im Schnitt gesehen – polygonal in den Nietkopf über. Die einzelnen diskreten Abschnitte sind also durch aufeinanderfolgende schräge Abschnitte gebildet. Die einzelnen Abschnitte sind trapezförmig ausgebildet, wobei die Trapezseiten zweier aufeinanderfolgender Abschnitte unterschiedliche Steigungen aufweisen. Durch die Aneinanderreihung von schrägen Abschnitten wird die Ausbildung von Spannungsspitzen beim Fügungsvorgang weitgehend vermieden.

8
9 Zur Vermeidung der Spannungsspitzen ist weiterhin vorzugsweise vorgesehen,
10 dass der Außendurchmesser der einzelnen Abschnitte zum Nietkopf hin stetig
11 zunimmt.

12
13 Vorteilhafterweise bilden die einzelnen Abschnitte einen konvexen, und zwar insbesondere einen durchgängig konvexen Übergang in den Nietkopf, um Stufen zu vermeiden.

16
17 Für einen möglichst langen parallelen Bereich des hohlylindrisch ausgebildeten Nietschafts ist in einer bevorzugten Ausbildung vorgesehen, dass der Übergang vom Nietschaft zum Nietkopf im Bereich des dem Nietkopf zugewandten Endes des Hohlylinders beginnt. Der Übergang vom Nietschaft in den Nietkopf ist daher im Wesentlichen komplett in den Nietkopf integriert.

22
23 Ein Ausführungsbeispiel wird im Folgenden anhand der Zeichnung näher erläutert. Es zeigen jeweils in schematischen Schnitt-Darstellungen:

25
26 Fig. 1 ein herkömmliches Niet, bei dem der Nietschaft schräg in den Nietkopf übergeht,

28 Fig. 2 ein herkömmliches Niet, bei dem der Nietschaft gerundet unter Ausbildung eines Unterkopfradius in den Nietkopf übergeht;

30 Fig. 3 eine fertige Nietverbindung und

31 Fig. 4 ein Stanzniet, bei dem der Übergang zwischen Nietschaft und Nietkopf in mehreren diskreten Abschnitten erfolgt.

1
2 Gemäß Fig. 1 weist ein als Halbhohlniet ausgeführte Stanzniet 2A einen Niet-
3 kopf 4 mit einem Außendurchmesser D1 sowie einen sich an den Nietkopf 4 an-
4 schließenden Nietschaft 6 mit einem Außendurchmesser D2 auf. Der Nietkopf 4
5 ist an seiner Unterseite zum Nietschaft 6 hin schräg ausgebildet. Diese Schräge
6 bildet den Übergang 8 zwischen dem Außendurchmesser D2 des Nietschafts 6
7 und dem Außendurchmesser D1 des Nietkopfs 4. Zwischen dem Nietschaft 6 und
8 dem Übergang 8 befindet sich eine Knickstelle 10A, die beim Fügevorgang zu
9 Spannungsspitzen führt.

10
11 Der Nietschaft 6 ist hohlzylindrisch mit einem innenliegenden Hohlräum 12 und
12 parallel verlaufenden Seitenwänden 14 ausgebildet. Am dem Nietkopf 4 abge-
13 wandten Ende des Nietschafts 6 befindet sich der Nietfuß 16, der als Schneide teil
14 mit Anspitzung ausgebildet ist. Das Stanzniet 2A gemäß Fig. 1 weist eine Ge-
15 samthöhe H auf, die sich zusammensetzt aus der kombinierten Höhe H1 des
16 Nietkopfs 4 und des Übergangs 8 sowie der Höhe H2 der parallel verlaufenden
17 Seitenwände 14.

18
19 Im Unterschied zum Stanzniet 2A gemäß Fig. 1 weist ein Stanzniet 2B nach Fig. 2
20 einen den Übergang 8 bildenden Unterkopfradius R auf. Die Außenabmessungen,
21 nämlich die Außendurchmesser D1 und D2 sowie die Gesamthöhe H sind iden-
22 tisch zum Stanzniet 2A gemäß Fig. 1. Aus Fig. 2 ist zu entnehmen, dass sich der
23 Übergang 8 aufgrund des Unterkopfradius R bis in den Bereich des Nietschafts 6
24 erstreckt. Die kombinierte Höhe H1 aus Nietkopf 4 und Übergang 8 hat im Ver-
25 gleich zum Stanzniet 2A gemäß Fig. 1 deutlich zugenommen. Da die Gesamthö-
26 he H gleich ist, erfolgt die Zunahme auf Kosten der Höhe H2. Der parallele Be-
27 reich der Seitenwände 14 ist daher gering. Infolge der Ausbildung mit Unterkopf-
28 radius R ist das Stanzniet 2B im Unterkopfbereich daher massiv mit einer Mate-
29 rialanhäufung ausgebildet. Dies erschwert ein Auseinanderbiegen des Nietschafts
30 6 beim Fügevorgang und unter Umständen das Positionieren und Fixieren des
31 Stanzniets 2B beim Verarbeiten.

32

1 Das Aufweiten des Nietschafts 6 ist jedoch eine wesentliche Voraussetzung, da-
2 mit ein Stanzniet 2C mit zwei zu verbindenden Fügeteilen 18A,18B eine kraft-
3 schlüssige Verbindung in Form eines Formschlusses ausbildet, wie dies aus der
4 Fig. 3 zu entnehmen ist. Beim Fügevorgang der beiden Fügeteile 18A,18B durch-
5 stößt das Stanzniet 2C zunächst das obere Fügeteil 18A und schneidet anschlie-
6 ßend in das untere Fügeteil 18B ein, ohne dieses zu durchstoßen. Dabei wird der
7 Nietschaft 6 aufgeweitet und bildet einen Hinterschnitt mit einer Hinterschnittweite
8 X. Beim Fügevorgang werden die Fügeteile 18A und 18B jeweils plastisch ver-
9 formt, wobei das untere Fügeteil 18B plastisch ausgeformt ist. Das aus dem obe-
10 ren Fügeteil 18A ausgestanzte Material, der sogenannte Stanzbutzen 20, ist im
11 Inneren des Nietschafts 6 unverlierbar eingeschlossen. Der Hohlraum 12 ist mit
12 dem Fügematerial angefüllt. Das Stanzniet 2C bildet mit der Oberfläche des obe-
13 ren Fügeteils 18A vorzugsweise eine plane Oberfläche. Der Füge- oder Nietvor-
14 gang erfolgt mit Hilfe eines Nietwerkzeugs, welches eine Matrize und einen Stem-
15 pel umfasst. Die Matrize ist in der Regel als ein dem Hohlraum 12 angepasster
16 Dom ausgebildet und wird am unteren Fügeteil 18B gehalten, während das
17 Stanzniet 2C mit Hilfe des Stempels in die Fügeteile 18A,18B getrieben wird.

18

19 Im Zuge des Trends zum Leichtbau im Automobilsektor werden zunehmend so-
20 genannte höherfeste Stähle für die Karosseriebleche verwendet, wodurch diese
21 im Vergleich zu herkömmlichen Blechen dünner ausgeführt werden können. Dies
22 erfordert, dass die Nieten ebenfalls entsprechend kürzer ausgeführt werden.

23

24 Ein insbesondere für das Fügen von sehr dünnwandigen Blechen geeignetes
25 Stanzniet 2D ist in Fig. 4 dargestellt. Dieses Stanzniet 2D weist mehrere – im
26 Ausführungsbeispiel zwei – diskrete Abschnitte 22 auf, die den Übergang 8 zwi-
27 schen Nietschaft 6 und Nietkopf 4 bilden. Im dargestellten Schnitt geht der Au-
28 ßendurchmesser D2 des Nietschafts 6 polygonal in den Außendurchmesser D1
29 des Nietkopfs 4 über. Die einzelnen Polygonabschnitte 24 bilden Schrägen, die
30 sich aneinander reihen. Zwischen den einzelnen Polygonabschnitten 24 und zwi-
31 schen dem zum Nietschaft 6 nächsten Polygonabschnitt 24 und dem Nietschaft 6
32 sind jeweils Knickstellen 10D vorhanden. Diese sind jedoch deutlich weniger aus-

1 geprägt als die Knickstelle 10A gemäß Fig. 1, so dass Spannungsspitzen im Un-
2 terkopfbereich beim Fügevorgang vermieden sind.

3
4 Bei der dargestellten polygonartigen Ausbildung nimmt der Außendurchmesser
5 D3 des Übergangs 8 kontinuierlich und stetig zum Außendurchmesser D1 des
6 Nietkopfes 4 zu. Durch die schräge Ausbildung der einzelnen Polygonabschnitte
7 24 gilt dies gleichermaßen für jeden der einzelnen diskreten Abschnitte 22. Der
8 von den diskreten Abschnitten 22 gebildete Übergang 8 ist dadurch im Wesentli-
9 chen durchgängig konvex gekrümmt.

10
11 Die Unterkopfgeometrie gemäß Fig. 2 mit dem Unterkopfradius R ist gestrichelt
12 dargestellt, wobei der Überschneidungsbereich der beiden Ausführungsformen
13 schraffiert dargestellt ist. Es ist zu erkennen, dass das Stanzniet 2D gemäß der
14 Fig. 4 im Unterkopfbereich eine deutlich geringere Materialanhäufung aufweist.
15 Zudem ist der Übergang 8 nahezu vollständig im Nietkopf 4 integriert, wobei der
16 Nietkopf 4 hier derart definiert ist, dass er sich an den Hohlräum 12 anschließt.
17 Dadurch ist erreicht, dass die Höhe H2, innerhalb der die Seitenwände 14 parallel
18 verlaufen, vergleichsweise groß ist. Aufgrund der geringeren Materialanhäufung
19 im Unterkopfbereich sind beim Stanzniet 2D gemäß Fig. 4 deutlich geringere Ein-
20 presskräfte notwendig als beim herkömmlichen Stanzniet 2B gemäß Fig. 2. Wei-
21 terhin ist ein größeres Aufspreizen ermöglicht, so dass sich größere Hinterschnitte
22 erzielen lassen, was sich günstig auf die Festigkeit der zusammengefügten Fü-
23 geteile 18A, 18B auswirkt. Aufgrund der polygonalen Unterkopfgeometrie ist das
24 vom Stanzniet 2D verdrängte Volumen vergleichsweise gering, so dass das soge-
25 nannte Matrizenvolumen vergleichsweise klein ausgeführt sein kann. Dadurch ist
26 die Beanspruchung beim Umformen des unteren Fügeteils 18B geringer und die
27 Gefahr eines Reißen des unteren Fügeteils 18B ist reduziert.

28
29 Die polygonale Unterkopfgeometrie erlaubt eine sehr hohe Flexibilität bei der
30 Wahl des Verhältnisses zwischen den Außendurchmessern D1 und D2. Während
31 bei der Ausgestaltung mit dem Unterkopfradius R eine Zunahme des Verhältnis-
32 ses D1/D2 eine Zunahme des Radius R und damit eine Zunahme der Materialan-

1 häufung im Unterkopfbereich zur Folge hat, ist diese zusätzliche Materialanhäu-
2 fung bei der polygonalen Unterkopfgeometrie insbesondere im kritischen Bereich
3 des Schaftendes deutlich geringer. Bei einer polygonalen Ausführung sind die
4 Gestaltungsmöglichkeiten deutlich größer als bei einer mit Unterkopfradius R.
5 Gleichzeitig ist mit der neuartigen Ausgestaltung der Unterkopfgeometrie gewähr-
6 leistet, dass beim Fügen keine unzulässig hohen Spannungsspitzen auftreten.
7 Auch lässt sich die polygonale Unterkopfgeometrie herstellungstechnisch einfach
8 verwirklichen.

9

Bezugszeichenliste

- 2 Stanzniet
- 4 Nietkopf
- 6 Nietschaft
- 8 Übergang
- 10 Knickstelle
- 12 Hohlraum
- 14 Seitenwand
- 16 Nietfuß
- 18A oberes Fügeteil
- 18B unteres Fügeteil
- 20 Stanzbutzen
- 22 diskrete Abschnitte
- 24 Polygonabschnitt

- D1 Außendurchmesser des Nietkopfs
- D2 Außendurchmesser des Nietschafts
- D3 Außendurchmesser des Übergangs
- H Gesamthöhe
- H1 kombinierte Höhe von Nietkopf und Übergang
- H2 Höhe des parallelen Bereichs der Seitenwände
- X Hinterschnittweite

991420-8/44

19. Januar 2000

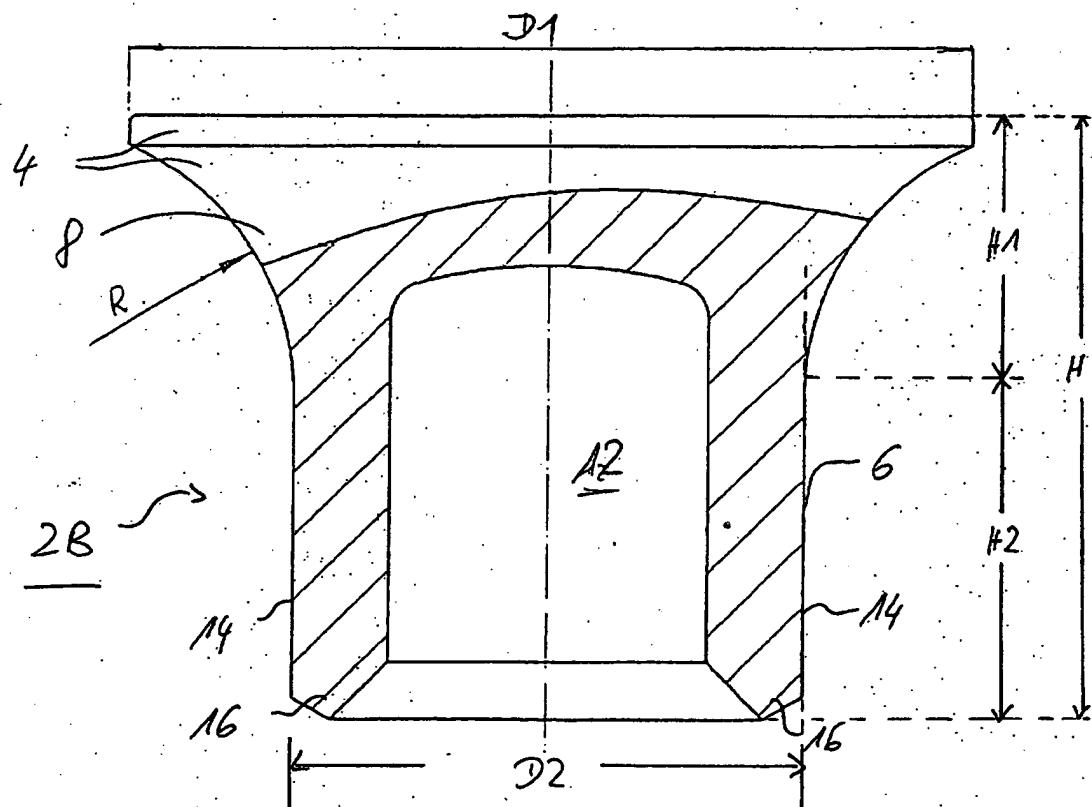
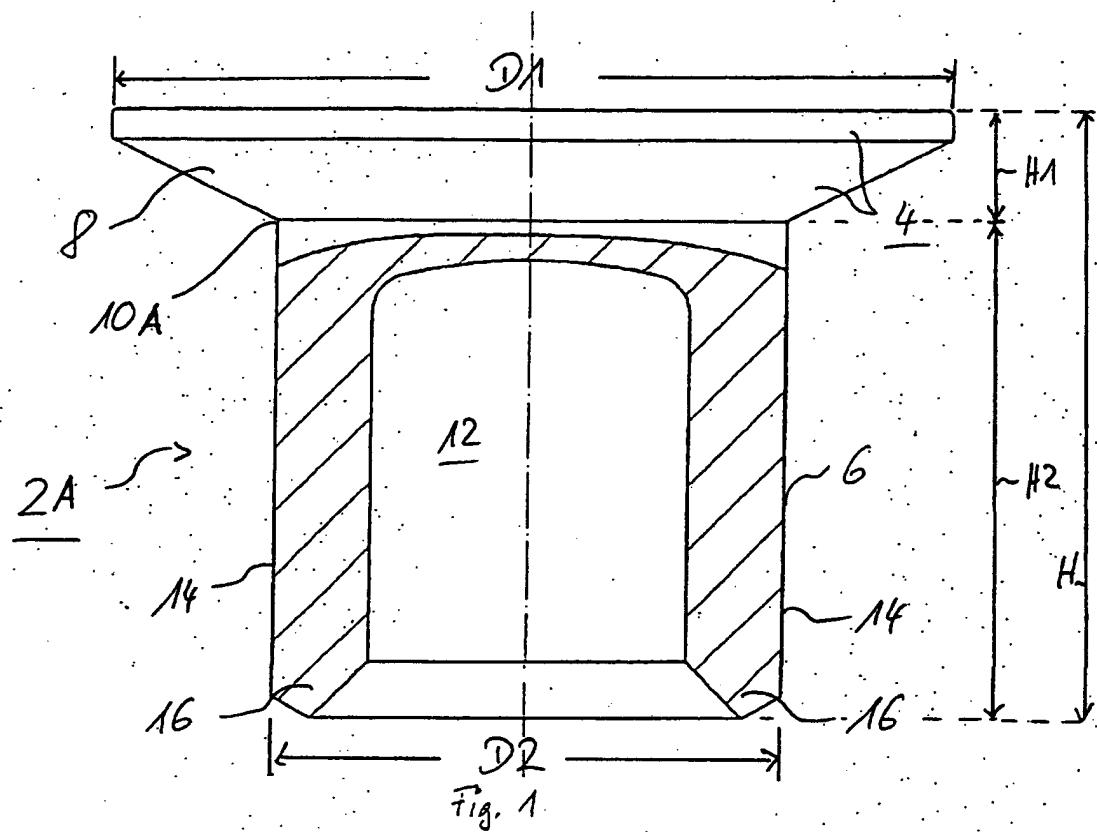
22.01.00

Ansprüche

1. Stanzniet (2) mit einem Nietkopf (4) und einem sich an diesen anschließenden Nietschaft (6),
dadurch gekennzeichnet,
dass der Übergang (8) vom Außendurchmesser (D2) des Nietschafts (6) in den Außendurchmesser (D1) des Nietkopfs (4) in einer Anzahl von diskreten Abschnitten (22) erfolgt.
2. Stanzniet (2) nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
dass der Nietschaft (6) polygonal in den Nietkopf (4) übergeht.
3. Stanzniet (2) nach Anspruch 1 oder 2,
dadurch gekennzeichnet,
dass der Außendurchmesser (D3) der einzelnen Abschnitte (22) zum Nietkopf (4) hin stetig zunimmt.
4. Stanzniet (2) nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass der Übergang (8) insbesondere durchgängig konvex verläuft.
5. Stanzniet (2) nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass der Nietschaft (6) als Hohlzylinder mit einem Hohlraum (12) ausgebildet ist, und dass der Übergang (8) vom Nietschaft (6) zum Nietkopf (4) im Bereich des dem Nietkopf (4) zugewandten Endes des Hohlraums (12) beginnt.

06 200 01 103 U1

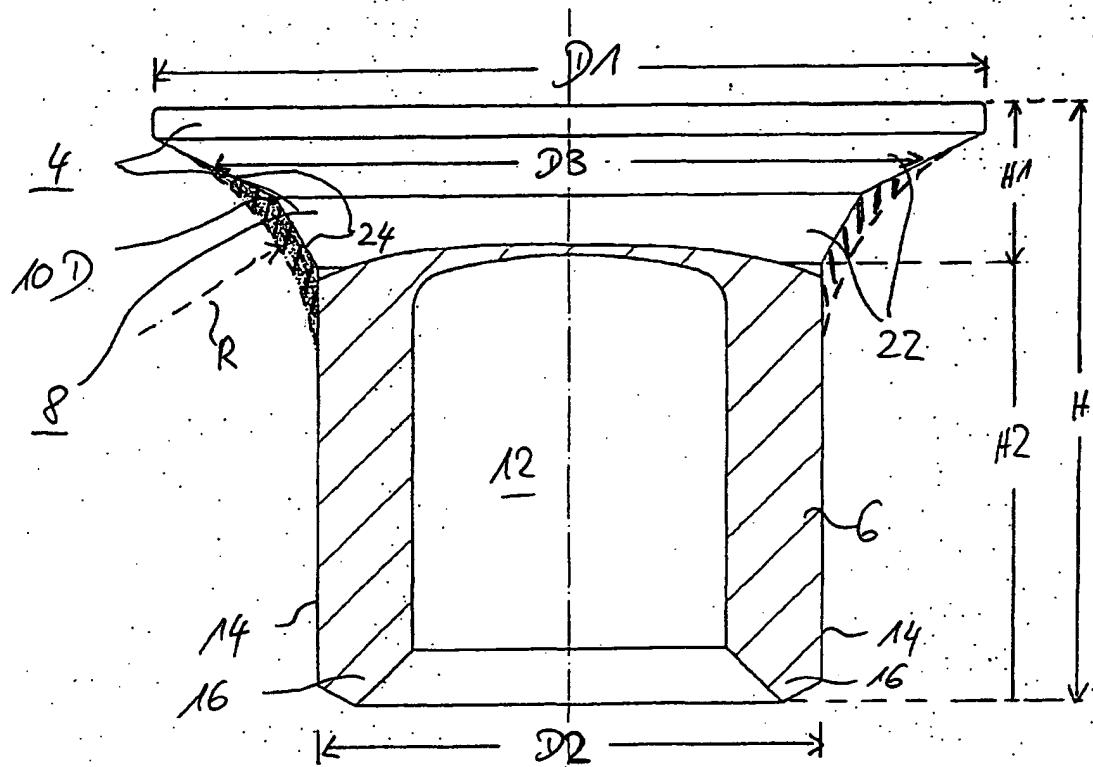
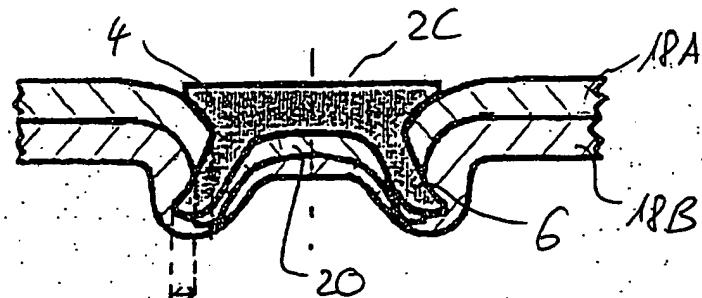
21/20/1000



DE 200 61403 U1

BEST AVAILABLE COPY

33.01.00
272



BEST AVAILABLE COPY

DE 200 01 103 U1